

AUTOSTEM NA FORMAÇÃO INICIAL DE EDUCADORES/AS E PROFESSORES/AS DOS 1º e 2º CICLOS: RELATO DE OFICINAS

Piedade Vaz-Rebelo¹, Graça Bidarra³, Conceição Costa², Dulce Vaz², Anália Santos¹, Filomena Teixeira²

¹Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra

²Escola Superior de Educação de Coimbra

³Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra

pvez@fpce.uc.pt, filomena.tx@gmail.com, gbidarra@fpce.uc.pt, ccosta@esec.pt, dulcevaz@gmail.com, analigonc@gmail.com

Resumo

Neste trabalho são apresentados os objetivos e principais características do projeto Erasmus+ Automata for STEM nr 2018-1-PT01-KA201-047499, descrevendo-se também, neste âmbito, oficinas implementadas na formação inicial de educadores/as e professores/as do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico e analisados autómatos construídos. As oficinas seguiram uma estrutura semelhante, envolvendo a apresentação de objetivos, modelo pedagógico e recursos educativos desenvolvidos e o projeto, construção e apresentação, pelas participantes, de um autómato. A análise dos protótipos construídos evidencia que todas as participantes construíram pelo menos um autómato, o que pode ser considerada uma evidência de envolvimento ativo na tarefa. Constata-se também que os protótipos construídos contêm elementos dos modelos previamente apresentados no início da oficina, mas contêm também outros elementos propostos pelas participantes, tanto em termos de narrativa, como de mecanismos, o que pode ser considerada uma evidência do potencial criativo das atividades, na sua maioria *hand-on* e da mobilização de conhecimentos STEM.

Palavras-chave: AutoSTEM, formação inicial de educadores/as e professores/as, competências transversais

Abstract

This work presents the aims and main characteristics of the Erasmus+ project Automata for STEM nr 2018-1-PT01-KA201-047499, describing also workshops implemented in the initial educators and teachers training of primary and second basic education and analysing automata developed in this context. The workshops followed a similar structure, involving the presentation of the aims, pedagogical model and educational resources developed, and the project, construction and presentation, by the participants, of an automaton. The analysis of the prototypes shows that all participants built at least one automaton, which can be considered evidence of active involvement in the task. It is also found that the prototypes built contain elements of the models previously presented at the beginning of the workshop, but also contain other elements proposed by the participants, both in terms of narrative and mechanisms, which can be considered evidence of the creative potential of the activities, mainly hand-on, and mobilization of STEM knowledge.

Keywords: AutoSTEM, preservice teacher and educators training, transversal competences

INTRODUÇÃO

O projeto Erasmus+ Automata for STEM nr 2018-1-PT01-KA201-047499 tem como ponto de partida a necessidade de motivar os/as alunos/as pelas áreas das ciências e da matemática em idades precoces do desenvolvimento (e.g. Hazelkorn et al., 2015). Existe igualmente a necessidade de promover a formação de professores/as e educadores/as em educação STEM (Fenty & Anderson, 2014), sendo objetivo do projeto AutoSTEM propor aos/às educadores/as de infância e professores/as do 1º ciclo um conjunto de ferramentas e recursos educativos que promovam a utilização dos autómatos e a análise de aspetos relacionados com a sua construção numa perspetiva STEM.

Os autómatos têm sido definidos como brinquedos “que mexem”, esculturas com movimento, mecanismos que contam histórias e podem ser considerados como um sincretismo entre engenharia, consciência cultural e expressão artística. O autómato é constituído por duas partes fundamentais: por um lado, uma figura, ou um conjunto de figuras, que pode(m) representar uma ideia ou narrativa; por outro lado, um mecanismo que permite o movimento dessa(s) figura(s).

O quadro conceptual do projeto AutoSTEM envolve modelos pedagógicos que analisam o papel do lúdico na aprendizagem (e.g. Hedges & Cooper, 2018), explorando o conceito de ‘brincar guiado’ (Weisberg et al., 2016), assim como a aprendizagem pela observação (Bandura, 2004), colaboração, construção e experimentação de acordo com o proposto nas teorias sociocognitivas, socio construtivistas e socio construcionistas (Resnick, 2007).

A implementação do projeto de autómato tem permitido a identificação de indicadores como motivação e envolvimento, cooperação espontânea, criatividade, autoria, entre outros (Bidarra et al., 2021; Costa et al., no prelo, b, Santos et al., 2020, Vaz- Rebelo et al., 2020), tendo vindo a ser desenvolvidos recursos visando a construção de autómatos atendendo às diferentes necessidades das crianças, numa perspetiva de educação inclusiva, designadamente para crianças com baixa visão ou cegueira (Costa et al., no prelo, a).

As atividades de formação no âmbito do projeto assentam no princípio do isomorfismo metodológico, procurando-se que, durante a formação, professores/as e educadores/as experienciem e realizem tarefas que irão implementar posteriormente, tendo também como referência a adaptação usada por Thiel et al., (2020) do ciclo de aprendizagem experiencial proposto por Kolb (2015), que envolve um conjunto de processos interrelacionados como experiência, reflexão, concetualização, experimentação/ação.

Este trabalho envolve três secções: *Descrição da Implementação*, onde a estrutura e principais procedimentos de três oficinas de formação de educadores/as e professores/as são descritos, *Resultados*, onde uma síntese dos registos é apresentada, e *Conclusões*.

DESCRIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO

Participaram nas oficinas 47 estudantes de formação inicial, que frequentavam diferentes cursos de uma Escola Superior de Educação integrada num Instituto Politécnico em Portugal. Realizaram-se três oficinas. Na oficina 1, participaram 11 estudantes do 2.º ano do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, a estagiar em escolas do 1.º CEB, e quatro estudantes do 2º ano do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.ºCEB, a realizar estágio no 2.º CEB - Matemática e Ciências Naturais. Na oficina 2, participaram 17 estudantes do 1.º ano do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, a estagiar em Jardins de Infância. Na oficina 3, participaram 15 estudantes do 1.º ano do Mestrado em Educação Pré-Escolar, também a realizar estágio em Jardins de Infância.

Cada oficina iniciou-se com uma breve apresentação dos objetivos do projeto, do seu enquadramento concetual e metodologias. Seguidamente, foram apresentados exemplos de autómatos já construídos, de mecanismos associados, assim como guiões pedagógicos que

incluem instruções de construção e sugestões de implementação pedagógica, numa perspetiva de educação STEM. Foram também apresentados exemplos e casos de estudo, assim como o curso online desenvolvido no âmbito do projeto. Foi ainda distribuído um *kit* individual, que incluía diversos recursos como os guiões pedagógicos e materiais para a construção de quatro dos autómatos: *Jellybird*, um pássaro feito de cartão e papel, que mexe as asas de forma semelhante a um pássaro quando acionado o mecanismo que permite deslizar; Crocodilo-tesoura, um autómato que pode representar o referido crocodilo ou outra ideia, constituído por um conjunto de barras rígidas, de cartão, articuladas nas extremidades; Elefante falador, um autómato que utiliza como mecanismo uma alavanca; Bailarina, um autómato com movimentos de rotação através do mecanismo de transmissão de força devido ao atrito. Seguidamente, as participantes exploraram o *kit*, iniciando a projeção do seu autómato e a sua construção. Durante este processo, foram observando o trabalho desenvolvido por colegas, partilhando ideias, havendo mesmo entretajada. No final, e à medida que terminavam, apresentavam a sua construção e explicavam de forma breve o seu projeto.

Durante a oficina foram feitos registos fotográficos do trabalho em curso e dos produtos finais. Estes registos constituem o corpus documental, que foi posteriormente analisado e cuja síntese é apresentada na secção Resultados.

RESULTADOS

Ao longo das três sessões foram construídos 15 autómatos, na primeira oficina (oficina 1), 19, na segunda (oficina 2), e 21, na terceira (oficina 3), num total de 55, o que evidencia que cada participante construiu pelo menos um autómato, e pode ser interpretado como uma expressão de adesão à proposta apresentada e envolvimento ativo na tarefa. Este resultado vai no mesmo sentido do já descrito por Vaz Rebelo et al. (no prelo) com educadores/as e professores/as e por Santos et al. (2020), em oficinas com crianças.

A análise dos autómatos construídos durante as oficinas de formação inicial evidenciou também que, para além de construírem o protótipo, as participantes foram introduzindo variações ou combinação de mecanismos apresentados. As narrativas e personagens associadas aos mecanismos apresentaram sempre ideias inovadoras. Estes dados mostram que a atividade de projeção e construção de um autómato é potenciadora de expressão criativa dos/as participantes nas oficinas, resultados também já constatados anteriormente (Bidarra et al., 2020). De referir também que durante as oficinas se registaram formas de colaboração espontânea que envolveram partilha de ideias e materiais de construção dos autómatos.

CONCLUSÕES

Podemos concluir que estas oficinas proporcionaram o desenvolvimento de competências transversais, designadamente da cooperação, envolvimento e criatividade, através da construção de autómatos.

Na educação STEM, foi na engenharia, no que concerne à projeção de mecanismos, que se evidenciaram mais ideias e soluções inovadoras no movimento dos autómatos, num sincretismo entre engenharia e expressão artística. Contudo todos os outros conhecimentos STEM, matemática, ciência e tecnologia, foram sendo mobilizados durante as actividades *hands-on*, que envolveram a construção dos autómatos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bandura, A. (2004). *Observational Learning*. In John H. Byrne (Ed.), *Learning and Memory*. 2nd ed. (pp. 482-484). Macmillan Reference USA, Gale Virtual Reference Library,

- Bidarra, G., Santos, A., Vaz-Rebelo, P., Thiel, O., Barreira, C., Alferes, V., Almeida, J., Machado, I., Bartoletti, C., Ferrini, F., Hanssen, S., Lundheim, R., Moe, J., Josephson, J., Velkova, V., & Kostova, N (2021). Mapping Spontaneous Cooperation between Children in Automata Construction Workshops. *Education Sciences*, 11(3), 137. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci11030137>
- Costa, C., Gomes, R., Barata, L., Bidarra, G., Alferes, V., Santos, A, Vaz-Rebelo, P. (no prelo, a) AutoSTEM para a inclusão: Adaptação de um guião pedagógico para crianças cegas e com baixa visão: *International Journal of Developmental and Educational Psychology*.
- Costa, S., Barreira, C., Rodrigues, A., Catré, N., Bidarra, G., Vaz-Rebelo, P., (no prelo, b) Sobre disseminação e avaliação do projeto AutoSTEM: O exemplo de uma exposição em contexto escolar. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*.
- Fenty, N. S. & Anderson, E. M. (2014) 'Examining educators' knowledge, beliefs, and practices about using technology with young children', *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 35(2), pp.114-134
- Hazelkorn, E., Ryan, C., Beernaert, Y., Constantinou, C., Deca, L., Grangeat, M., Karikorpi, M., Lazoudis, A., Pintó, R., & Welzel-Breuer, M. (2015). *Science Education for Responsible Citizenship. Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education*. Directorate-General for Research and Innovation Science with and for Society.
- Hedges, H. & Cooper, M. (2018). Relational play-based pedagogy: Theorising a core practice in early childhood education. *Teachers and Teaching*, 24(4), 369-383.
- Kolb, D. A. (2015) *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. 2nd edn. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Resnick, M. (2007) All I really need to know (about creative thinking) I learned (by studying how children learn) in kindergarten. *ACM Creativity & Cognition conference* (pp 1–6). Washington DC, June 2007. <https://doi.org/10.1145/1254960.1254961>
- Santos, A., Vaz Rebelo, P., Thiel, O., Bidarra, G., Alferes, V., Almeida, J., Barreira, C., Machado, I., Rabaça, F., Dias, M., Pereira, P., Catré, N., Ferrini, F., Bartolleti, C., Josephson, J., & Kostova, N. (2020). Children's engagement and learning in 'moving toys' workshops in the 1st cycle of schooling. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 115-124. <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1820>
- Thiel, O., Lundheim, R., Hanssen, S., Moe, J. & Vaz-Rebelo, P. (2020). Using self-made automata to teach STEM in early childhood teacher education, *Journal of Learning Development in Higher Education*. Plymouth, UK, (18). doi: 10.47408/jldhe.vi18.601
- Vaz-Rebelo, P., Bidarra, G., Thiel, O., Barreira, C., Alferes, V., Lundheim, R., Bartoletti, C., Santos, A., Ferrini, F., Josephson, J., Kostova, N., Machado, I., Almeida, J. (2020) Automata for STEM project: Pedagogical model and evidences of hands-on and minds-on processes, *ICERI2020 Proceedings*, 9831-9834.
- Weisberg, D. S., Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Kittredge, A. K. & Klahr, D. (2016). Guided Play: Principles and Practices. *Current Directions in Psychological Science*, 25(3), 177-182. Doi: 10.1177/0963721416645512.